

## Unterwasserreiniger

Die Erfindung betrifft einen Unterwasserreiniger, insbesondere für ein Schwimmbad, mit einem Saugdüsengehäuse mit einer mit einem Saugraum kommunizierenden Saugdüse und einem eine Saugebene definierenden Saugmund, wobei vom Saugraum ein Austrittskanal ausgeht, an welchen eine Filtereinrichtung angeschlossen ist, mit einer in den Saugraum mündenden Wasserstrahldüse, über welche Wasser unter Druck in den Saugraum so zuführbar ist, dass nach dem Prinzip der Wasserstrahlpumpe im Saugraum ein Unterdruck entsteht.

Es ist bekannt, Schwimmbadstaubsauger zur Reinigung von Schwimmbecken einzusetzen. Derartige Vorrichtungen werden etwa durch die US 5,317,776 A, die US 5,842,243 A, die US 6,119,293 A oder die US 6,473,927 B1 geoffenbart. Nachteilig ist, dass diese bekannten Schwimmbadstaubsauger relativ unhandlich sind, eine gewisse Vorlaufzeit benötigen und/oder umständlich in der Handhabung sind.

Die US 5,450,644 A zeigt einen batteriebetriebenen Unterwasserreiniger, welcher Wasser über eine Pumpe durch eine Saugdüse ansaugt und einem Filter zuführt. Die als Radialpumpe ausgeführte Pumpe ist dabei zwischen Saugdüse und Filter angeordnet. Die US 4,962,559 A beschreibt einen kabellosen Schwimmbadstaubsauger, bei welchem über eine Pumpe durch die Saugdüse und einen Filter Wasser abgesaugt und wieder dem Schwimmbad zugeführt wird. Der Filter ist dabei zwischen Saugdüse und Pumpe angeordnet. Derartige bekannte, über Saugpumpen ansaugende, kabellose Unterwasserreiniger haben den Nachteil einer geringen Saugleistung, so dass massereiche Verunreinigungen, wie beispielsweise Sand, Erde, Kiesel nur unzureichende abgesaugt werden können. Schwimmbadstaubsauger mit höherer Saugleistung wiederum sind von den Abmessungen her nicht geeignet, um auch schwer zugängliche Stellen wie Stufen oder Ecken eines Schwimmbades zu reinigen.

Aus der US 6,502,269 B1 ist ein batteriebetriebener Schwimmbadstaubsauger bekannt, bei dem nach dem Prinzip der Wasserstrahlpumpe über eine Saugdüse Wasser samt Verunreinigen angesaugt und in einen Filter gefördert wird. Da die Wasserstrahldüse in relativ großem Abstand von der Saugdüse in den Saugraum einmündet, können massereichere Schmutzteilchen nicht oder nur schwer entfernt werden. Die Wasserstrahldüse wird von einer Tauchpumpe versorgt, welche an der höchsten Stelle des Saugraumes über ein Sieb Wasser entnimmt. Dies hat den Nachteil, dass beim Starten des Schwimmbadstaubsaugers die Tauchpumpe relativ lange nur Luft fördert, es denn, der Saugraum wird zuvor manuell geflu-

tet. In jedem Falle ist die Inbetriebnahme erschwert. Die Mindesteinsatztiefe wird durch den relativ großen Abstand zwischen Ansaugöffnung der Tauchpumpe und der zu reinigenden Oberfläche bestimmt. Durch das Ansaugen des Wassers aus dem Saugraum besteht die Gefahr, dass Partikel das Sieb sehr schnell verstopfen.

Aus der US D453,246 S ist weiters eine Saugdüse für einen Schwimmbadstaubsauger bekannt, bei dem verschmutztes Wasser nach dem Prinzip der Wasserstrahl- bzw. Venturipumpe angesaugt wird. Zu diesem Zweck kann an die Saugdüse ein Wasserschlauch einer externen Wasserdruckquelle angeschlossen werden. Durch das über die Wasserstrahldüse in den Saugraum einströmende Wasser entsteht im Saugraum ein Unterdruck, wodurch verschmutztes Wasser über die Saugdüse angesaugt wird. Nachteilig ist, dass auch mit dieser Saugdüse nur relativ leichte und massearme Verschmutzungen entfernt werden können.

Ferner ist aus der US 4,950,393 A ein Schwimmbadreiniger bekannt, welcher eine Sammelleitung für unter Druck stehendes zugeführtes Wasser aufweist, von welcher eine Anzahl von Fegeschläuchen abzweigt, über welche Verschmutzungen aufgewirbelt werden. Von der Sammelleitung führen weiters Strahldüsen in den als Ventrikammer ausgebildeten Saugraum des Schwimmbadreinigers, wobei die Strahldüsen um den Umfang der Saugdüse verteilt angeordnet sind. Nach dem Wasserstrahlprinzip wird Wasser aus dem Bereich des Bodens des Schwimmbades angesaugt und zu einem Filter geführt. Da die Strahldüsen im Wesentlichen von der Saugebene unter einem Winkel von etwa 90° wegführen, können mit diesen keine Verunreinigungen am Schwimmbadboden weggerissen werden. Diese Funktion müssen die Fegeschläuche übernehmen. Dieser Schwimmbadreiniger ist aufwendig, volumös und relativ unhandlich in der Anwendung. Außerdem wird ein hoher Wasserdurchsatz und somit eine Pumpe mit hoher Förderleistung benötigt.

Die FR 2 667 099 A1 offenbart einen Schwimmbadstaubsauger, wobei in einem Saugraum zwei Wasserstrahldüsen tangential einmünden und eine Drallströmung erzeugen. Die Wasserstrahldüsen sind dabei auf die Saugebene gerichtet, wobei die Strömungsmittellinie der Wasserstrahldüsen mit der Saugebene einen Winkel  $\leq 0^\circ$  aufspannen. Dadurch können zwar feste Ablagerungen am Schwimmbadboden entfernt werden, die Förderleistung durch das Wasserstrahlprinzip ist in Folge der strömungsgünstigen Anordnung aber relativ gering. Durch die Wasserstrahldüsen wird der Schmutz aufgewirbelt, wodurch eine Rückverschmutzung des Schwimmbeckens durch vagabundierende Schmutzteilchen nicht ausgeschlossen werden kann. Weiters nachteilig ist, dass zwei Wasserstrahldüsen erforderlich sind, wodurch eine Pumpe mit relativ hoher Förderleistung bereitgestellt werden muss.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und für Unterwasserreiniger der eingangs genannten Art auf möglichst einfache Weise die Reinigungsleistung zu erhöhen. Der Unterwasserreiniger soll dabei aber möglichst kleinbauend und handlich sein, um ein einfaches Reinigen von Stufen oder Ecken in einem Schwimmbad zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Wasserstrahldüse im Bereich der Saugdüse in den Saugraum einmündet, wobei vorzugsweise der Abstand zwischen der Wasserstrahldüse und der Saugebene geringer ist als die kleinste innere Breite des Austrittskanals, und dass eine Strömungsmittellinie der Wasserstrahldüse im Bereich der Mündung in den Saugraum mit der Saugebene einen Winkel  $\geq 0$ , vorzugsweise  $>0$  und  $\leq 45$ , einschließt, wobei vorzugsweise der Abstand zwischen der Wasserstrahldüse und der Saugebene maximal zwei Drittel der kleinsten inneren Breite, vorzugsweise maximal der halben kleinsten inneren Breite des Austrittskanals entspricht.

Insbesondere ist es von Vorteil, wenn der Abstand zwischen der Wasserstrahldüse und der Saugebene kleiner als die halbe maximale Höhe des Saugraumes ist. In der Praxis hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Abstand zwischen der Wasserstrahldüse und der Saugebene maximal 7 cm, vorzugsweise maximal 2,5 cm bis 3 cm, beträgt. Dadurch können beispielsweise auch kleine und mittelgroße Kieselsteine entfernt werden.

Wesentlich ist, dass der Wasserstrahl möglichst nahe der Saugebene in den Saugraum einmündet. Dies bewirkt, dass die Schmutzteilchen direkt vom Wasserstrahl angeströmt und in Richtung des Austrittskanals weggerissen werden, so dass auch massereichere Schmutzteilchen, welche durch die bloße Saugwirkung alleine nicht entfernt werden könnten, vom Boden des Schwimmbades gelöst und in den Filter befördert werden können. Die Entfernung der Verunreinigungen erfolgt somit durch eine Kombination aus Saug- und Druckwirkung zu Folge des Wasserstrahles. Dabei ist es besonders günstig, wenn die Wasserstrahldüse auf einer dem Austrittskanal gegenüberliegenden Seite in den Saugraum einmündet, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die Wasserstrahldüse in den Austrittskanal gerichtet ist, wobei besonderes vorzugsweise die Strömungsmittellinie mit der Achse des Austrittskanals einen Winkel kleiner als  $180^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $150^\circ$  und  $170^\circ$ , einschließt. Eine besonders gute Saugleistung lässt sich dabei erzielen, wenn die Achse des Austrittskanals zur Saugebene um einen Winkel zwischen  $0^\circ$  und  $45^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $10^\circ$  und  $15^\circ$ , geneigt ist. Die innere Breite der Saugdüse ist vorzugsweise etwas kleiner als die Breite des Austrittskanals. Dadurch lassen sich im Bereich der Saugdüse hohe Strömungsgeschwindigkeiten erreichen, was die Reinigungswirkung unterstützt.

Ein Aufwirbeln des Schmutzes soll dabei möglichst vermieden werden. Um dies zu erreichen und trotzdem gute Saug- und Reinigungswirkung zu erhalten, ist es vorteilhaft, wenn der Winkel zwischen Strömungsmittellinie der Wasserstrahldüse und der Saugebene vorzugsweise  $\leq 25^\circ$  ist, besonders vorzugsweise  $\leq 15^\circ$  ist.

In einer besonders einfachen Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass an die Wasserstrahldüse ein mit einer externen Druckquelle verbundener Wasserschlauch anschließbar ist. Dies hat allerdings den nicht immer gewünschte Nebeneffekt, dass zusätzliches Wasser dem Becken zugeführt wird und das Wasservolumen im Becken ansteigt. Dieser Nebeneffekt kann vermieden werden, wenn der Unterwasserreiniger eine integrierte, vorzugsweise batteriebetriebene Tauchpumpe aufweist, deren Druckstutzen mit der Wasserstrahldüse strömungsverbunden ist. Dabei ist gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen, dass die Ansaugöffnung der Tauchpumpe außerhalb des Saugraumes, vorzugsweise außerhalb des Saugdüsengehäuses, angeordnet und hydraulisch vom Saugraum getrennt ist. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Ansaugöffnung im Bereich der Saugebene angeordnet ist, wobei vorzugsweise der Abstand zwischen Ansaugöffnung und Saugebene kleiner als die maximale Höhe, besonders vorzugsweise kleiner als die halbe maximale Höhe des Saugraumes, ist. Durch diese relativ tiefe Einbaurage der Ansaugöffnung kann der Unterwasserreiniger auch bei niedrigem Wasserstand eingesetzt werden. Da die Tauchpumpe Wasser nicht dem Saugraum, sondern außerhalb des Saugraumes direkt dem Schwimmbecken entnimmt, ist die Inbetriebnahme des Unterwasserreinigers unkompliziert, weil auf der Saugseite der Tauchpumpe luftgefüllte Räume vermieden werden.

In weiterer Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Austrittskanal und die Filtereinrichtung auf der dem Benutzer zugewandten Betätigungsseite des Saugdüsengehäuses angeordnet ist. Dadurch, dass die Filtereinrichtung und der Austrittskanal auf der Betätigungsseite angeordnet sind, werden auf der der Betätigungsseite gegenüberliegenden Seite die freie Sicht auf Verschmutzungen behindernde Vorsprünge vermieden, so dass der Benutzer über die Betätigungsstange den Unterwasserreiniger sehr präzise über die zu entfernenden Verschmutzungen führen kann.

Im Rahmen der Erfindung ist weiters vorgesehen, dass die Saugdüse an ihrer dem abzusaugenden Körper zugewandten Saugseite zumindest teilweise von den Saugmund ausbildenden Gummilippen oder Bürsten umrahmt ist. Durch die Gummilippen oder die Bürsten werden Unebenheiten im Schwimmbadboden ausgeglichen, so dass die volle Saugwirkung auch bei Vertiefungen, Erhöhungen oder Rauhigkeiten aufweisenden Schwimmbadböden gewährleistet ist.

In einer batterie- oder akkubetriebenen Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Tauchpumpe über ein vorzugsweise als Spiralkanal ausgebildetes Stromkabel mit einem Batteriegehäuse verbunden ist. Das Batteriegehäuse kann dabei vorzugsweise über ein Gummiband lösbar mit einer Betätigungsstange verbunden sein.

In einer besonders kompakten Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Tauchpumpe und/oder das Batteriegehäuse im Saugdüsengehäuse integriert ist.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 den erfindungsgemäßen Unterwasserreiniger in einer ersten Ausführungsvariante in einer Vorderansicht,
- Fig. 2 den Unterwasserreiniger in einem Schnitt gemäß der Figur II-II in Fig. 1,
- Fig. 3 den Unterwasserreiniger in einer Seitenansicht gemäß dem Pfeil III in Fig. 1,
- Fig. 4 den erfindungsgemäßen Unterwasserreiniger in einer zweiten Ausführungsvariante,
- Fig. 5 den Unterwasserreiniger in einem Schnitt gemäß der Linie V-V in Fig. 4,
- Fig. 6 den Unterwasserreiniger in einem Schnitt gemäß der Linie VI-VI in Fig. 4,
- Fig. 7 den Unterwasserreiniger in einer dritten Ausführungsvariante in einer Draufsicht,
- Fig. 8 diesen Unterwasserreiniger in einer Schrägansicht; und
- Fig. 9 den Unterwasserreiniger in einer weiteren Schrägansicht.

Funktionsgleiche Teile sind in den Ausführungsvarianten mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Der Unterwasserreiniger 1 weist eine eine Saugdüse 2 ausbildendes Saugdüsengehäuse 3 auf, welches einen Saugraum 4 umfasst. Vom Saugraum 4 geht ein Austrittskanal 5 aus, an welchen einen Filtereinrichtung 6 angeschlossen ist.

Der Unterwasserreiniger 1 arbeitet nach den Wasserstrahlpumpen-Prinzip. In den domartigen Saugraum 4 mündet im Bereich der Saugdüse 2 eine Wasserstrahldüse 7 ein, welche mit einer externen oder internen Druckquelle verbunden ist. Die Druckquelle ist im Ausführungsbeispiel eine in das Saugdüsengehäuse 3 integrierte Tauchpumpe 10 deren Druckstutzen 9 über eine Verbindungsleitung 8 mit der Wasserstrahldüse 7 strömungsverbunden ist. Die Ansaugöffnung 11 der Tauchpumpe 10 befindet sich in der in den Fig. 1 bis Fig. 3 dargestellten Ausführung dabei außerhalb des Saugdüsengehäuses 3 im Bodenbereich des Unterwasserreinigers 1 nahe der durch den Saugmund 19 definierten Saugebene 16, wobei im Bereich der Ansaugöffnung 11 ein Sieb 12 angeordnet ist, um grobe Verunreinigungen abzuhalten. Der Abstand zwischen der Ansaugöffnung 11 und der Saugebene 16 des Unterwasserreinigers 1 ist dabei wesentlich geringer als die maximale Höhe H des Saugraumes 4. Durch die tief angeordnete Ansaugöffnung 11 kann der Unterwasserreiniger 1 auch bei sehr geringen Wassertiefen eingesetzt werden.

Über die durch eine Batterie oder einen Akkumulator 13 mit Gleichstrom versorgte Tauchpumpe 10 und die Wasserstrahldüse 7 wird in den Saugraum 4 ein scharfer Wasserstrahl zugeführt, welcher im Saugraum 4 einen Unterdruck erzeugt, wodurch über die Saugdüse 2 verunreinigtes Wasser angesaugt und schließlich in die Filtereinrichtung 6 befördert wird. Das Wasser passiert die Filtereinrichtung 6 und wird danach wieder in das Schwimmbad zurückgeführt.

Wesentlich ist, dass die Wasserstrahldüse 7 möglichst nahe an der Saugebene 16 angeordnet ist. Für die Wirkung des Unterwasserreinigers 1 hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn der Abstand  $h$  zwischen der Mündung der Wasserstrahldüse 7 und der Saugebene 16 kleiner als die halbe innere Breite  $b$  des Austrittskanals 5 ist und beispielsweise weniger als 7 cm, vorzugsweise weniger als 3 cm beträgt. Dadurch wird erreicht, dass auch massereichere Verunreinigungen, wie beispielsweise kleinere und mittlere Kieselsteine 14 vom zu reinigenden Körper 15, beispielsweise vom Boden eines Schwimmbades entfernt werden können, da die Kieselsteine 14 vom Wasserstrahl weggerissen und in Richtung des Austrittskanals 5 gedrückt werden. Die Wirkung des Unterwasserreinigers 1 beruht somit auf einer Kombination zwischen Saug- und Druckwirkung zufolge des in den Saugraum 4 einströmenden Wasserstrahles, welcher durch den Pfeil S in Fig. 2 angedeutet ist. Die beste Saugwirkung wird erzielt, wenn im Betrieb die Saugebene 16 mit der Ebene des zu reinigenden Körpers 15 zusammenfällt.

Im Mündungsbereich in den Saugraum 4 sollte die Wasserstrahldüse 7 leicht nach oben in Richtung des Austrittskanals 5 geneigt sein, um einen besonders raschen Abtransport der Verunreinigungen in die Filtereinrichtung 6 zu ermöglichen.

lichen. Wenn der Winkel  $\alpha$ , der durch die Mittellinie 7' im Mündungsbereich der Wasserstrahldüse 7 in den Saugraum 4 einerseits und der mit dem zu reinigenden Körper 15 im Betrieb des Unterwasserreinigers 1 etwa parallel ausgebildeten Saugebene 16 im Bodenbereich des Saugdüsengehäuses 3 andererseits, aufgespannt wird, höchstens  $45^\circ$ , vorzugsweise höchstens  $25^\circ$ , besonders vorzugsweise maximal  $15^\circ$  beträgt, so dass der durch den Pfeil S in Fig. 2 angedeutete Wasserstrahl in Richtung des Austrittskanals 5 strömt, wird ein rascher Abtransport der Verunreinigungen in die Filtereinrichtung 6 ermöglicht.

Um die Saugwirkung der Saugdüse 2 zu erhöhen, ist die Saugdüse 2 von den Saugmund 19 bildenden Gummilippen oder Bürsten 17 umgeben. Dadurch lässt sich auch bei unebenem Körper 15 eine hervorragende Saugwirkung erzielen.

Über eine in einem starren Winkel am Saugdüsengehäuse 3 angebrachte, beispielsweise teleskopartig ausziehbare Betätigungsstange 18 kann der Unterwasserreiniger 1 über den Schwimmbadboden 15 geführt werden. Da die Filtereinrichtung 6 auf der dem Benutzer zugewandten Betätigungsseite A angeordnet ist, hat der Benutzer freie Sicht auf den in Fahrtrichtung des Unterwasserreinigers 1 liegenden noch zu reinigenden Körper 15 und kann somit abzusaugende Verunreinigungen rasch erkennen und den Unterwasserreiniger 1 auch beispielsweise in sonst schwer zugänglichen Ecken oder im Bereich von Stufen eines Schwimmbades einsetzen.

Die Figuren 4 bis 6 zeigen eine zweite Ausführung, bei der die Ausgangsöffnung 11 der Tauchpumpe 10 höher als die der Druckstutzen 9 in einem seitlichen Bereich des Unterwasserreinigers 1 angeordnet ist. Die Tauchpumpe 10 ist dabei über Befestigungsklammern 20 am Saugdüsengehäuse 3 befestigt. Dies ermöglicht eine sehr kostengünstige Fertigung. Die von der Saugebene 16 entfernte Ausgangsöffnung 11 hat den Vorteil, dass relativ reines Wasser durch die Taupumpe 10 strömt und ein Verlegen des Siebes 12 kaum zu erwarten ist.

Wie der Fig. 4 zu entnehmen ist, ist die Tauchpumpe 10 über ein als Spiralkanal ausgebildetes Kabel 21 mit dem Batteriegehäuse 13 verbunden. Das Batteriegehäuse 13 ist über nicht weiter dargestellte Gummibänder lösbar an der Betätigungsstange 18 befestigt. Die Steckverbindung 22 des Kabels 21 am Batteriegehäuse 13 ist gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert.

Die Fig. 7 bis Fig. 9 zeigen eine weitere Ausführung eines Unterwasserreinigers, wobei die Tauchpumpe 10 und das Batteriegehäuse 13 in das Saugdüsengehäuse 3 integriert ist. Mit Bezugszeichen 23 ist ein Anschluss für einen Ladestecker für den Akkumulator bezeichnet. Der elektrische Anschluss 23 ist beispielsweise durch eine aufgeschraubte Abdeckkappe gegenüber dem umgebenden Wasser

abgedichtet. Bezugszeichen 24 bezeichnet einen Dichtbereich, in welchem elektrische Teile wie Batteriegehäuse 13, Leitungen und elektrischer Anschluss 23 gegen Wasser abgedichtet sind.

Das Einschalten des Unterwasserreinigers 1 kann über Schalter, Wassersensor oder Magnetschalter erfolgen.

Gegebenenfalls kann der Unterwasserreiniger 1 noch eine spezielle Verkleidung, beispielsweise eine Tierform, aufweisen.

Das beim Unterwasserreiniger 1 angewandte kombinierte Saug- und Druckprinzip zum Lösen und Abtransportieren der Verunreinigungen ermöglicht es, die Tauchpumpe 10 sehr klein zu dimensionieren und den Unterwasserreiniger 1 sehr kompakt und leicht zu konzipieren.

In einer alternativen Ausführung kann die Wasserstrahldüse 7 über die Verbindungsleitung 8 anstelle mit der Tauchpumpe 10 auch mit einer externen Wasserdruckquelle, beispielsweise einem an eine Wasserleitung angeschlossenen Schlauch, verbunden sein. Auf diese Weise kann auf eine Tauchpumpe 10 und eine Stromquelle verzichtet werden. Allerdings wird in dieser Ausführung zusätzlich Wasser in das Schwimmbad eingeleitet, was nicht immer erwünscht ist.

**P A T E N T A N S P R Ü C H E**

1. Unterwasserreiniger (1), insbesondere für ein Schwimmbad, mit einem Saugdüsengehäuse (3) mit einer mit einem Saugraum (4) kommunizierenden Saugdüse (2) und einem eine Saugebene (16) definierenden Saugmund (19), wobei vom Saugraum (4) ein Austrittskanal (5) ausgeht, an welchen eine Filtereinrichtung (6) angeschlossen ist, mit einer in den Saugraum (4) mündenden Wasserstrahldüse (7), über welche Wasser unter Druck in den Saugraum (4) so zuführbar ist, dass nach dem Prinzip der Wasserstrahlpumpe im Saugraum (4) ein Unterdruck entsteht, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wasserstrahldüse (7) im Bereich der Saugdüse (2) in den Saugraum (4) einmündet, wobei vorzugsweise der Abstand (h) zwischen der Wasserstrahldüse (7) und der Saugebene (16) geringer ist als die kleinste innere Breite (b) des Austrittskanals (5), und dass eine Strömungsmittellinie (7') der Wasserstrahldüse (7) im Bereich der Mündung in den Saugraum (4) mit der Saugebene (16) einen Winkel ( $\alpha$ )  $\geq 0$ , vorzugsweise  $>0$  und  $\leq 45$ , einschließt.
2. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand (h) zwischen der Wasserstrahldüse (7) und der Saugebene (16) maximal  $\frac{2}{3}$  der kleinsten inneren Breite (b), vorzugsweise maximal der halben kleinsten inneren Breite (b) des Austrittskanals (5), entspricht.
3. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand (h) zwischen der Wasserstrahldüse (7) und der Saugebene (16) kleiner als die halbe maximale Höhe (H) des Saugraumes (4) ist.
4. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand (h) zwischen der Wasserstrahldüse (7) und der (16) maximal 7 cm, vorzugsweise maximal 3 cm, besonders vorzugsweise maximal 2,5 cm, beträgt.
5. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel ( $\alpha$ ) zwischen Strömungsmittellinie (7') der Wasserstrahldüse (7) und der Saugebene (16) vorzugsweise  $\leq 25^\circ$  ist, besonders vorzugsweise  $\leq 15^\circ$  ist.
6. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass an die Wasserstrahldüse (7) ein mit einer externen Druckquelle verbundener Wasserschlauch anschließbar ist.

7. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit einer integrierten, vorzugsweise batteriebetriebenen Tauchpumpe (10), deren Druckstutzen (9) über eine Verbindungsleitung (8) mit der Wasserstrahldüse (7) strömungsverbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ansaugöffnung (11) der (10) außerhalb des Saugraumes (4), vorzugsweise außerhalb des Saugdüsengehäuses (3), angeordnet ist und hydraulisch vom Saugraum (4) getrennt ist.
8. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ansaugöffnung (11) im Bereich der Saugebene (16) angeordnet ist, wobei vorzugsweise der Abstand (a) zwischen Ansaugöffnung (11) und Saugebene (16) kleiner als die maximale Höhe (H), besonders vorzugsweise kleiner als die halbe maximale Höhe (h) des Saugraumes (4), ist.
9. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit einer mit dem Saugdüsengehäuse (3) verbundenen, schräg zu einer Betätigungsseite (A) geneigten Betätigungsstange (18), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Austrittskanal (5) und die Filtereinrichtung (6) auf der dem Benutzer zugewandten Betätigungsseite (A) des Saugdüsengehäuses (3) angeordnet ist.
10. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Saugdüse (2) an ihrer dem abzusaugenden Körper (15) zugewandten Saugseite zumindest teilweise von den Saugmund (19) ausbildenden Gummilippen oder Bürsten (17) umrahmt ist.
11. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Saugdüse (2) eine innere Breite (B) aufweist, welche kleiner als die Breite (b) des Austrittskanals (5) ist.
12. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tauchpumpe (10) über ein vorzugsweise als Spirlkanal ausgebildetes Stromkabel mit einem Batteriegehäuse (13) verbunden ist.
13. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Batteriegehäuse (13) vorzugsweise mit einem Gummiband an einer Betätigungsstange (18) lösbar befestigt ist.
14. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Achse (5') des Austrittskanals (5) zur Saugebene (16) um einen Winkel ( $\beta$ ) zwischen  $0^\circ$  und  $45^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $10^\circ$  und  $15^\circ$ , geneigt ist.

15. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wasserstrahldüse (7) auf einer dem Austrittskanal (5) gegenüberliegenden Seite in den Saugraum (4) einmündet.
16. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wasserstrahldüse (7) in den Austrittskanal (5) gerichtet ist, wobei vorzugsweise die Strömungsmittellinie (7') mit der Achse (5') des Austrittskanals (5) einen Winkel ( $\gamma$ ) kleiner als  $180^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $150^\circ$  und  $170^\circ$ , einschließt.
17. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tauchpumpe (10) und/oder das Batteriegehäuse (13) im Saugdüsengehäuse (3) integriert ist.

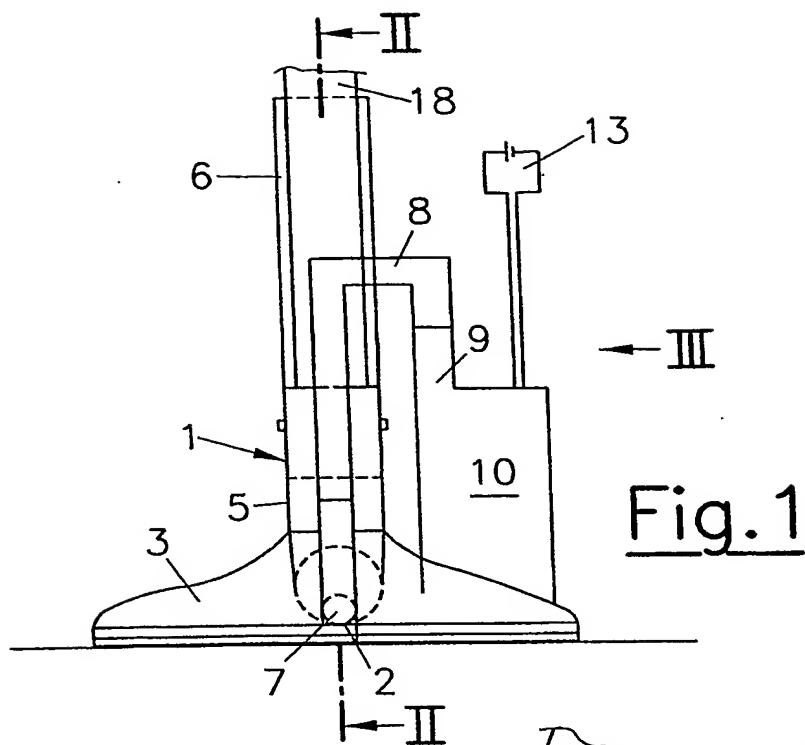


Fig. 1

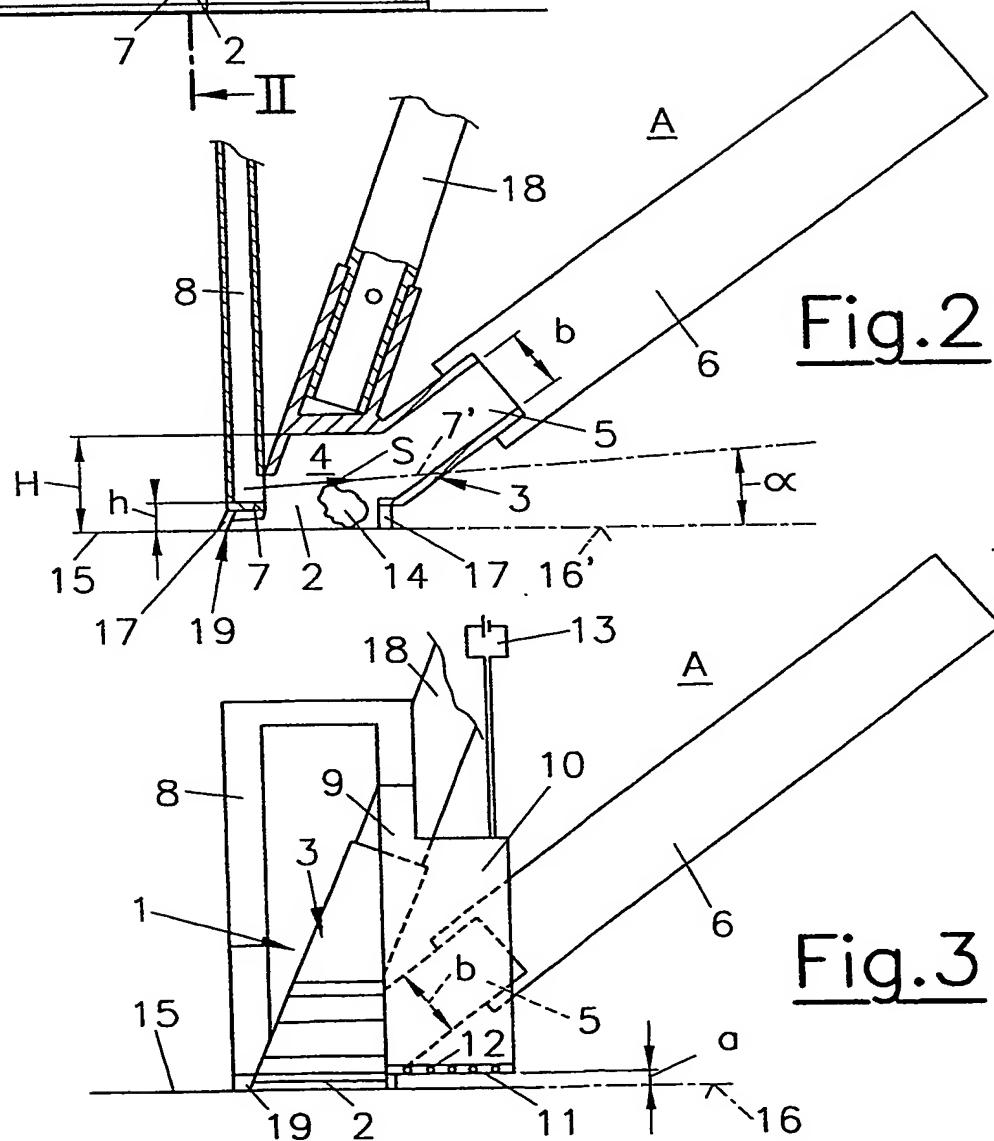


Fig.2



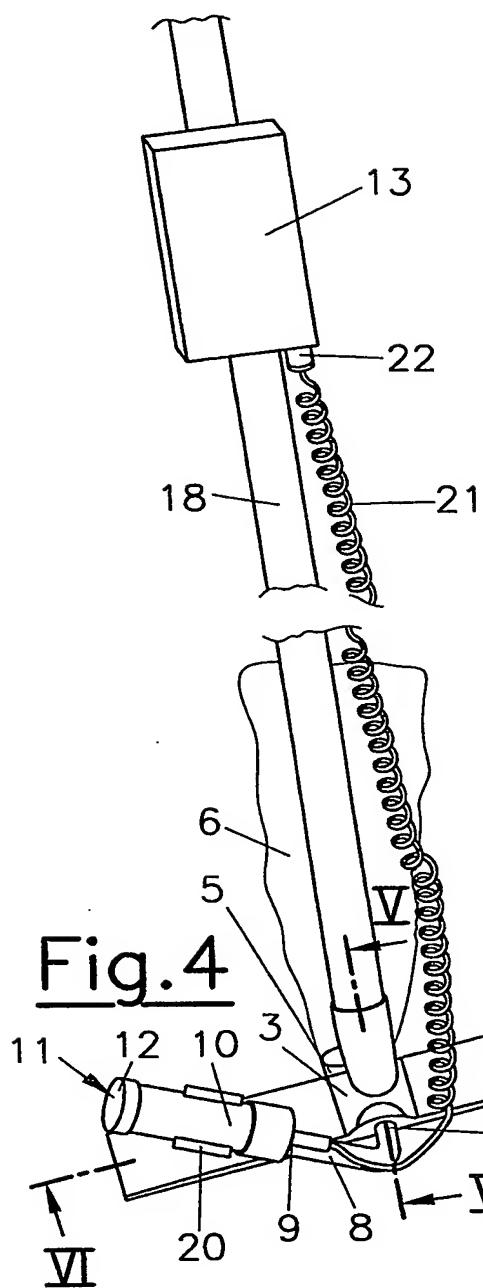


Fig.4

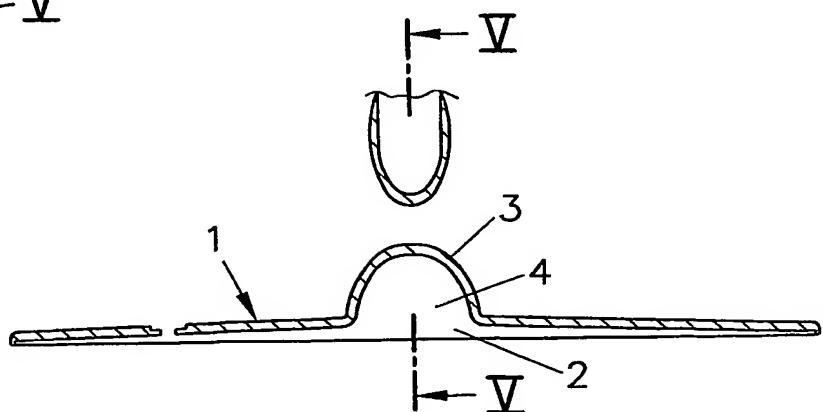
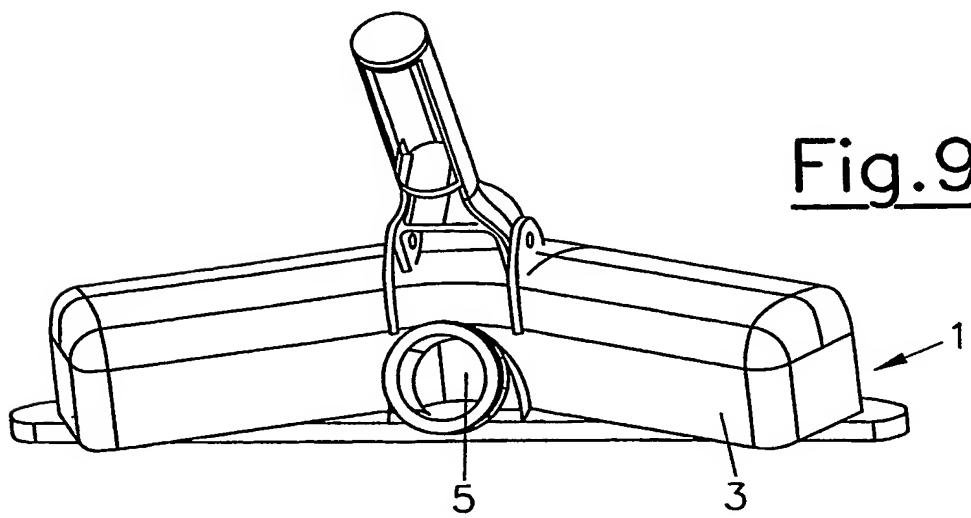
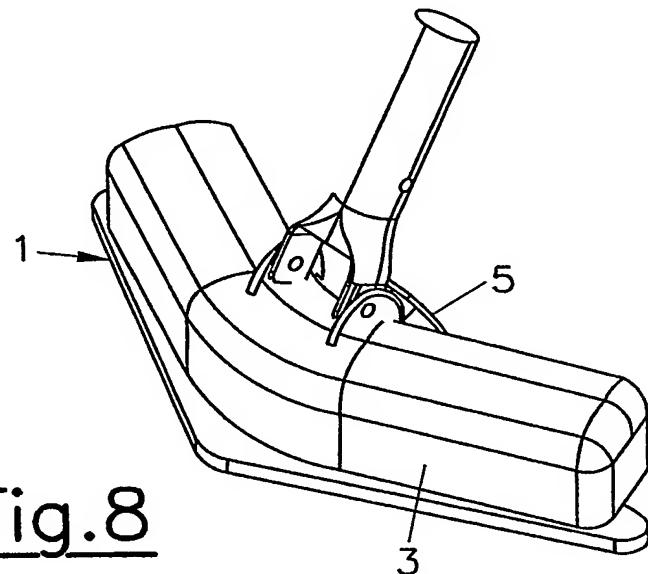
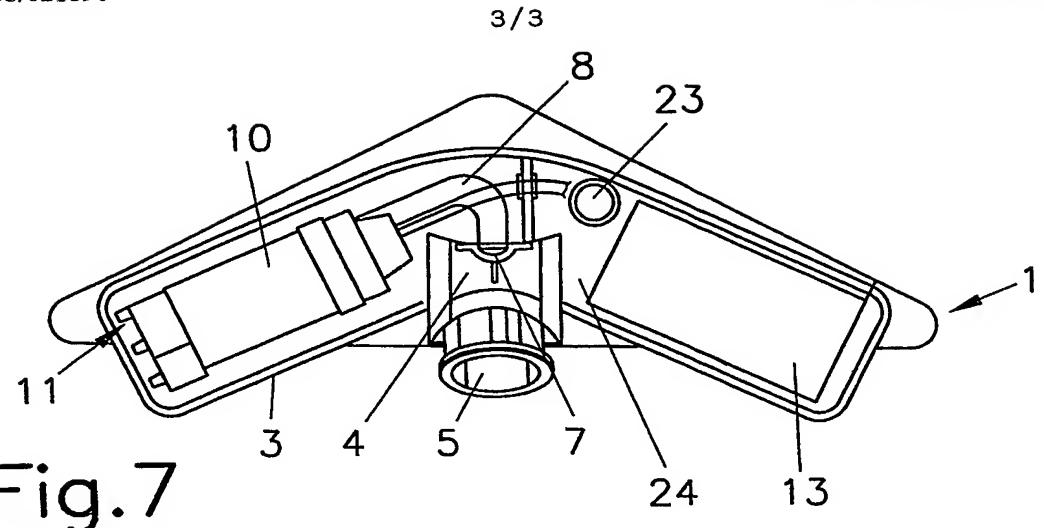


Fig. 6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT2004/000226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 E04H4/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E04H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 715 960 A (MONETTA PIERRE) 11 August 1995 (1995-08-11) the whole document	1-7, 11-13 16,17
X	DE 950 964 C (OSCAR PAUSER) 18 October 1956 (1956-10-18) the whole document	1-5,10, 14-17 7-9,12, 13
X	US 6 502 269 B1 (BALCHAN JOHN A ET AL) 7 January 2003 (2003-01-07) the whole document	1,5, 11-13, 15,17 4,7,9, 14,16
X	NL 7 712 207 A (KONIJN MACHINEBOUW NV) 9 May 1979 (1979-05-09) the whole document	1,3,5,6, 10
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 November 2004

Date of mailing of the international search report

17/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fordham, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/AT2004/000226

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 683 845 A (MONETTA PIERRE) 21 May 1993 (1993-05-21) the whole document -----	1-4,6,16

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International Application No  
PCT/AT2004/000226

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
FR 2715960	A	11-08-1995	FR	2715960 A1		11-08-1995
DE 950964	C	18-10-1956	NONE			
US 6502269	B1	07-01-2003	NONE			
NL 7712207	A	09-05-1979	NONE			
FR 2683845	A	21-05-1993	FR	2683845 A1		21-05-1993

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2004/000226

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 E04H4/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 E04H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 715 960 A (MONETTA PIERRE) 11. August 1995 (1995-08-11)	1-7, 11-13
A	das ganze Dokument	16, 17
X	DE 950 964 C (OSCAR PAUSER) 18. Oktober 1956 (1956-10-18)	1-5, 10, 14-17
A	das ganze Dokument	7-9, 12, 13
X	US 6 502 269 B1 (BALCHAN JOHN A ET AL) 7. Januar 2003 (2003-01-07)	1, 5, 11-13, 15, 17
A	das ganze Dokument	4, 7, 9, 14, 16
X	NL 7 712 207 A (KONIJN MACHINEBOUW NV) 9. Mai 1979 (1979-05-09) das ganze Dokument	1, 3, 5, 6, 10
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*V\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

10. November 2004

17/11/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fordham, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/AT2004/000226

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 683 845 A (MONETTA PIERRE) 21. Mai 1993 (1993-05-21) das ganze Dokument -----	1-4, 6, 16
1		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2004/000226

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2715960	A	11-08-1995	FR	2715960 A1		11-08-1995
DE 950964	C	18-10-1956		KEINE		
US 6502269	B1	07-01-2003		KEINE		
NL 7712207	A	09-05-1979		KEINE		
FR 2683845	A	21-05-1993	FR	2683845 A1		21-05-1993

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**